



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102801806 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210285773. X

(22) 申请日 2012. 08. 10

(71) 申请人 薛海强

地址 102218 北京市昌平区天通苑东二区
37 号楼 9 单元 601 门

申请人 薛海丽

(72) 发明人 薛海强 薛海丽

(74) 专利代理机构 北京鸿德海业知识产权代理
事务所(普通合伙) 11412

代理人 倪志华

(51) Int. Cl.

H04L 29/08(2006. 01)

G06F 3/06(2006. 01)

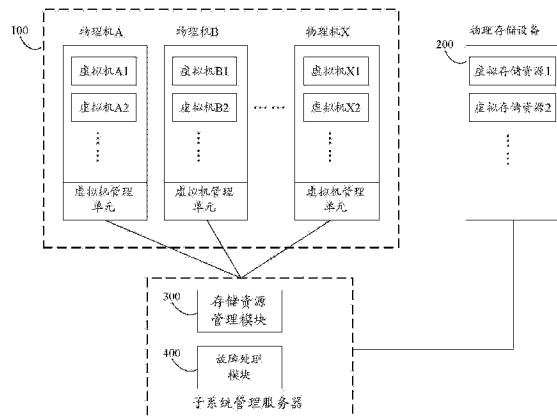
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种云计算系统及云计算资源管理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种云计算系统及云计算资源管理方法,一种云计算系统包括至少一个云计算子系统,所述云计算子系统包括:物理机、物理存储设备以及存储资源管理模块;所述物理机中,配置有至少一个用于承载应用的虚拟机,每个虚拟机使用所述物理存储设备中的虚拟存储资源;所述物理存储设备中,配置有若干对应于虚拟机的虚拟存储资源,每部分虚拟存储资源之间在逻辑上相互独立;所述存储资源管理模块中,包括存储资源分配单元,用于根据虚拟机的需求,从所述物理存储设备中为虚拟机分配相应的虚拟存储资源。上述方案在保证数据可靠性的同时,也可以避免为每台物理机都配置高可靠性存储设备,不仅降低系统实现成本,而且也更有利于资源在系统中的流通,从而更好地适应云计算系统的需求。



1. 一种云计算系统,其特征在于,该系统包括至少一个云计算子系统,所述云计算子系统包括:物理机、物理存储设备以及存储资源管理模块;

所述物理机中,配置有至少一个用于承载应用的虚拟机,每个虚拟机使用所述物理存储设备中的虚拟存储资源;

所述物理存储设备中,配置有若干对应于虚拟机的虚拟存储资源,每部分虚拟存储资源之间在逻辑上相互独立;

所述存储资源管理模块中,包括存储资源分配单元,用于根据虚拟机的需求,从所述物理存储设备中为虚拟机分配相应的虚拟存储资源。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述存储资源管理模块,配置于所述物理存储设备中;

或者

所述存储资源管理模块,与所述物理存储设备在物理上独立。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,在存储资源管理模块配置于所述物理存储设备中的情况下,所述存储资源管理模块中,还包括:

读写操作控制单元,用于根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系,将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上。

4. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,在存储资源管理模块与所述物理存储设备在物理上独立的情况下,

所述物理机中的虚拟机管理单元根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系,将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述云计算子系统还包括:

故障处理模块,用于在监测到任意虚拟机A运行故障后,创建新的虚拟机A',将A所对应的虚拟存储资源与A'进行关联。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述故障处理模块,还用于:

在监测到虚拟机A故障之后,停用虚拟机A。

7. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述故障处理模块,具体用于:

在本地云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机A'。

8. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述故障处理模块,具体用于:

在系统中的其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机A'。

9. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述故障处理模块,还用于:

在所述其他云计算子系统中,为新的虚拟机A'分配虚拟存储资源;

将A'当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源;

将新分配的虚拟存储资源与A'进行关联。

10. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于,所述故障处理模块,还用于:

在将新分配的虚拟存储资源与A'进行关联之后,释放与A'在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源。

11. 一种云计算资源管理方法,其特征在于,该方法包括:

接收虚拟机发送的存储资源分配请求,根据该请求,从物理存储设备中为所述虚拟机分配相应的虚拟存储资源;

根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系,将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上;

其中,所述虚拟机配置于物理机中,所述物理机、物理存储设备属于相同的云计算子系统。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在监测到任意的虚拟机 A 运行故障后,创建新的虚拟机 A',将 A 所对应的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在监测到虚拟机 A 故障之后,停用虚拟机 A。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述建新的虚拟机 A',具体包括:

在本地云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述建新的虚拟机 A',具体包括:

在与本地云计算子系统连接的其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述其他云计算子系统中,为新的虚拟机 A' 分配虚拟存储资源;

将 A' 当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源;

将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联之后,释放与 A' 在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源。

一种云计算系统及云计算资源管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及虚拟机技术领域,特别是涉及一种云计算系统及云计算资源管理方法。

背景技术

[0002] 云计算 (cloud computing) 是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态、易扩展、并且经常是虚拟化形式的资源。云是网络资源的一种比喻说法,狭义的云指网络基础设施,广义的云则可以扩展为基于网络提供的各种服务。云计算通过使计算分布在大量的分布式计算机上,从而代替通过本地计算机或者单一远程服务器进行计算的模式,它意味着计算能力也可以作为一种资源,通过互联网进行流通。

[0003] 云计算服务理论上可以涉及多种行业,但是目前的云计算技术主要应用于普通行业,而在电信、银行等领域却无法得到实际应用。这是由于这些领域对于数据可靠性的要求远远高于普通的互联网应用,通过数字化举例说明:普通互联网应用对于数据可靠性的要求是 99.9%,而电信、银行等领域对于数据可靠性的要求则在 99.999% 以上,现有云计算系统无法提供这样的数据可靠性,导致其难以承载这些对可靠性有高要求的应用。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种云计算系统及云计算资源管理方法,以实现在云计算系统中运行具有高可靠性需求的应用,技术方案如下:

[0005] 本发明实施例提供一种云计算系统,该系统包括至少一个云计算子系统,所述云计算子系统包括:物理机、物理存储设备以及存储资源管理模块;

[0006] 所述物理机中,配置有至少一个用于承载应用的虚拟机,每个虚拟机使用所述物理存储设备中的虚拟存储资源;

[0007] 所述物理存储设备中,配置有若干对应于虚拟机的虚拟存储资源,每部分虚拟存储资源之间在逻辑上相互独立;

[0008] 所述存储资源管理模块中,包括存储资源分配单元,用于根据虚拟机的需求,从所述物理存储设备中为虚拟机分配相应的虚拟存储资源。

[0009] 根据本发明的一种具体实施方式,

[0010] 所述存储资源管理模块,配置于所述物理存储设备中;

[0011] 或者

[0012] 所述存储资源管理模块,与所述物理存储设备在物理上独立。

[0013] 根据本发明的一种具体实施方式,在存储资源管理模块配置于所述物理存储设备中的情况下,所述存储资源管理模块中,还包括:

[0014] 读写操作控制单元,用于根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系,将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上。

[0015] 根据本发明的一种具体实施方式,在存储资源管理模块与所述物理存储设备在物

理上独立的情况下，

[0016] 所述物理机中的虚拟机管理单元根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系，将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上。

[0017] 根据本发明的一种具体实施方式，所述云计算子系统还包括：

[0018] 故障处理模块，用于在监测到任意虚拟机 A 运行故障后，创建新的虚拟机 A'，将 A 所对应的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

[0019] 根据本发明的一种具体实施方式，所述故障处理模块，还用于：

[0020] 在监测到虚拟机 A 故障之后，停用虚拟机 A。

[0021] 根据本发明的一种具体实施方式，所述故障处理模块，具体用于：

[0022] 在本地云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

[0023] 根据本发明的一种具体实施方式，所述故障处理模块，具体用于：

[0024] 在系统中的其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

[0025] 根据本发明的一种具体实施方式，所述故障处理模块，还用于：

[0026] 在所述其他云计算子系统中，为新的虚拟机 A' 分配虚拟存储资源；

[0027] 将 A' 当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源；

[0028] 将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

[0029] 根据本发明的一种具体实施方式，所述故障处理模块，还用于：

[0030] 在将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联之后，释放与 A' 在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源。

[0031] 本发明实施例还提供一种云计算资源管理方法，该方法包括：

[0032] 接收虚拟机发送的存储资源分配请求，根据该请求，从物理存储设备中为所述虚拟机分配相应的虚拟存储资源；

[0033] 根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系，将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上；

[0034] 其中，所述虚拟机配置于物理机中，所述物理机、物理存储设备属于相同的云计算子系统。

[0035] 根据本发明的一种具体实施方式，所述方法还包括：

[0036] 在监测到任意的虚拟机 A 运行故障后，创建新的虚拟机 A'，将 A 所对应的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

[0037] 根据本发明的一种具体实施方式，所述方法还包括：

[0038] 在监测到虚拟机 A 故障之后，停用虚拟机 A。

[0039] 根据本发明的一种具体实施方式，所述建新的虚拟机 A'，具体包括：

[0040] 在本地云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

[0041] 根据本发明的一种具体实施方式，所述建新的虚拟机 A'，具体包括：

[0042] 在与本地云计算子系统连接的其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

[0043] 根据本发明的一种具体实施方式，所述方法还包括：

[0044] 在所述其他云计算子系统中，为新的虚拟机 A' 分配虚拟存储资源；

[0045] 将 A' 当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源；

源；

[0046] 将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联。

[0047] 根据本发明的一种具体实施方式,所述方法还包括：

[0048] 在将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联之后,释放与 A' 在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源。

[0049] 本发明实施例提供的技术方案,一方面,利用虚拟机技术在一台物理机上配置多台虚拟机,每台虚拟机可以独立承载业务且彼此不受影响,又可以高效利用物理机中的计算资源。另一方面,在同一个子系统中,多台物理机共享一套高可靠性存储设备,多台物理机中的多台虚拟机统一通过存储资源管理模块访问该高可靠性存储设备,在保证数据可靠性的同时,也可以避免为每台物理机都配置高可靠性存储设备,不仅降低系统实现成本,而且也更有利于资源在系统中的流通,从而更好地适应云计算系统的需求。

附图说明

[0050] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0051] 图 1 为本发明实施例云计算系统的一种结构示意图；

[0052] 图 2 为本发明实施例云计算子系统的第一种结构示意图；

[0053] 图 3 为本发明实施例存储资源管理模块的一种结构示意图；

[0054] 图 4 为本发明实施例云计算子系统的协作流程示意图；

[0055] 图 5 为本发明实施例云计算子系统的第二种结构示意图；

[0056] 图 6 为本发明实施例云计算子系统的第三种结构示意图；

[0057] 图 7 为本发明实施例云计算资源管理方法的第一种流程图；

[0058] 图 8 为本发明实施例云计算资源管理方法的第二种流程图。

具体实施方式

[0059] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0060] 虚拟机 (Virtual Machine) 是指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。通过虚拟机软件,可以在一台物理计算机上模拟出一台或多台虚拟的计算机,对于物理机而言,可以将每台虚拟机理解为本机的一个应用程序,但是每台虚拟机实际又可以像物理机一样工作,例如安装操作系统和应用程序、访问网络资源等等。虚拟机与物理机一样会出现故障,但是由于物理资源本身并没有故障,因此可以通过恢复或重新创建虚拟机的方式,快速将虚拟机恢复到故障之前的状态。

[0061] 发明人在对现有技术的研究过程中发现:电信系统、银行等系统中,处理的业务类型是通常是比较固定的,例如呼叫控制、短信、存款、取款等业务。这些业务的特点在于:

业务处理逻辑固定、对每个用户的处理都相同，每个业务的处理逻辑固定，意味着每个业务占用的资源可以事先确定，可以根据每个设备的支持业务量，计算所需的计算资源、内存资源、存储资源等等，因此，对于这类业务，采用分配虚拟机来承载业务应用的方式是可行的。这样可以高效利用物理机中的计算资源，而且也便于令计算资源在网络中流通，从而更好地适应云计算系统的需求。

[0062] 另一方面，根据现有的虚拟机技术，虚拟机所要使用的所有资源，都要从承载该虚拟机的物理机上划分，这其中包括需要用于保存数据的存储资源，而对于电信、银行等业务应用而言，普通的存储介质难以满足需求，特别是在同一台物理机上配置多台虚拟机的情况下，出现故障的几率更高，为了降低故障的影响，需要将存储介质更换为磁盘阵列等高可靠性设备，但是在云计算系统中，如果对每台物理机的存储介质都进行升级，不仅成本显著增加，也不利于多台物理机之间的联合协作。

[0063] 为解决以上问题，本发明提供一种云计算系统，参见图 1 所示，该系统由多个子系统组成，其中，在每个系统中，多台物理机共享一套高可靠性存储设备（例如磁盘阵列）。

[0064] 根据本发明技术方案，子系统可以依据设备之间的通信性能进行划分，一般而言，在同一子系统之内的物理机、存储设备之间具有高速通信通道，例如，可以采用类似 ATCA (Advanced Telecom Computing Architecture, 高级通讯计算机架构) 的方式，物理机即此架构的业务处理板，一般采用刀片式架构，具有热插拔能力，便与维护。ATCA 背板具有非常高速的通信能力，不同刀片之间可通过背板高速通信，获得高速数据传输速率。磁盘阵列通常通过光纤接口，连接到 ATCA 的接口板上，进而连接到 ATCA 的背板总线上，通过此种连接方式，可以获得非常高的数据吞吐量，满足电信、金融系统高性能、高可靠性数据存储的要求。

[0065] 按照上述模式，将整个云计算系统中的资源，分为若干组，每组之内物理机、磁盘阵列之间可以高速通信。子系统之间也能够相互通信，但通信性能相对要低于子系统内部的通信。可以理解的是，在极端情况下，按上述模式组件的一个子系统也具有独立完整的云计算功能，下面将详细对本发明实施例所提供的云计算子系统进行说明：

[0066] 如图 2 所示，本发明实施例所提供的云计算子系统，可以由以下基本部分组成：物理机 100、物理存储设备 200 以及存储资源管理模块 300；以下将对这几个部分的功能及协作关系进行详细说明：

[0067] 物理机 100：

[0068] 在一个云计算子系统中，可以配置一台物理机，也可以配置多台物理机，每台物理机通过存储资源管理模块 300 访问物理存储设备 200。物理机本身可以自带存储设备，但是，在配置多台物理机的情况下，多台物理机可以共享子系统内部的高可靠性存储设备。

[0069] 在每台物理机上，利用虚拟机技术配置有至少一个虚拟机，每个虚拟机上可以运行应用程序、承载应用业务，并且，为了保证可靠性，对于每个虚拟机，在物理存储设备 200 中都为其分配一部分虚拟存储资源供其使用。

[0070] 具体而言，在每台物理机中，包括以软件形式实现的虚拟机管理单元，根据基本功能，虚拟机管理单元可以包括以下形式的子单元：

[0071] 管理子单元，用于在物理机上创建或删除虚拟机；

[0072] 翻译子单元，用于提供虚拟机与本地物理机以外其他物理设备的交互接口；

[0073] 监测子单元,用于监测虚拟机的运行状态。

[0074] 在本发明实施例中,虚拟机可以通过多种方式支持对于虚拟存储资源的操作,例如:

[0075] 扩展虚拟机指令集,提供专门针对虚拟存储资源操作指令集,翻译子单元将这些指令映射为对虚拟存储资源操作。

[0076] 将虚拟存储资源映射为特殊的设备描述符,或者特殊的端口号;翻译子单元将这些设备描述符、或端口的操作映射为对虚拟存储资源的操作。

[0077] 当然,根据本发明实施例的思想,本领域技术人员还可以利用其他方式实现虚拟机对其对应存储资源的访问,上述两种方式并不应理解为对本发明方案的限定。

[0078] 物理存储设备 200:

[0079] 根据应用业务对数据可靠性的需求,物理存储设备 200 可以使用高可靠性的存储设备实现,例如磁盘阵列。当然本发明对高可靠性的存储设备的具体实现形式(存储介质、高可靠性技术等)并不需要进行限定。

[0080] 在本发明所提供的子系统中,对应于每个虚拟机,在物理存储设备中都为其分配一部分虚拟存储资源供其使用。利用虚拟机技术以及高可靠性存储设备管理技术,可以保证每部分虚拟存储资源之间在逻辑上相互独立,互不影响。

[0081] 存储资源管理模块 300:

[0082] 主要作用是提供虚拟存储资源的分配功能,具体而言,在存储资源管理模块 300 中,至少包括一存储资源分配单元,用于根据虚拟机的需求,从物理存储设备 200 中为虚拟机分配相应的虚拟存储资源;其中,每部分虚拟存储资源,都对应于在物理存储设备 300 中的一块物理存储空间,存储资源分配单元负责为虚拟机从物理存储设备 300 中划分相应的物理存储空间,记录该空间的物理地址区段,作为该虚拟机的虚拟存储资源。通过为不同的虚拟存储资源划分不同的物理地址区段,使得不同虚拟存储资源之间在逻辑上相互独立,进而保证不同虚拟机之间的读写操作不会相互影响,提高数据的安全性。

[0083] 根据本发明方案,由于物理机和存储设备具有分组(子系统)的关系,因此,在分配虚拟存储资源的过程中,能够充分利用这种特性,将虚拟机和虚拟机所申请的虚拟存储资源分配在同一子系统内。虚拟机管理单元和存储资源分配单元利用统一规则生成标识信息,标识信息中,可采用部分标识位表示该资源是虚拟机还是虚拟存储资源,以便通过标识信息,定位到虚拟机或者虚拟存储资源。

[0084] 例如:可以采用类似文件系统的编址方式:

[0085] “\Cloud2\GroupB\VM\1032”,其中的 VM 表示虚拟机;

[0086] “\Cloud2\GroupB\VRDS\512”,其中 VRDS 标示虚拟存储资源。

[0087] 也可采用数字标识,例如“9980117281”、“9980117282”,最后一位为奇数的表示虚拟机;偶则数表示虚拟存储资源。

[0088] 当然,上述两种标识方式仅用于示意性说明,并不应理解为对本发明方案的限制。

[0089] 为虚拟机和虚拟存储资源分别分配标识后,存储资源分配单元将虚拟机与对应的虚拟存储资源的标识关联在一起,并且负责对整个子系统的虚拟机与虚拟存储资源的对应关系进行维护。

[0090] 例如:在物理机上创建虚拟机,虚拟机管理单元为该虚拟机分配编号为

9980117281, 根据承载业务的具体需求, 该虚拟机需要 1G 的存储空间, 则虚拟机管理单元利用该虚拟机编号和存储空间需求构建存储资源分配请求, 发送至存储资源分配单元 310, 存储资源分配单元从物理存储设备 200 划分出能够提供 1G 存储空间的虚拟存储资源 (根据高可靠性存储的工作原理, 可能实际占用空间不止 1G, 例如, 在冗余磁盘阵列工作模式中, 可能实际占用空间为 2G 或更多), 并且为该部分虚拟存储资源分配编号“9980117282”, 将编号“9980117281”和“9980117282”的对应关系进行存储, 实现虚拟机与虚拟存储资源的对应关联。然后将该编号返回至相应的虚拟机管理单元。

[0091] 在本发明的一种具体实施方式中, 存储资源分配单元还可以进一步增加授权认证机制, 以保证虚拟机与虚拟存储资源的唯一对应关系, 具体方法如下:

[0092] 存储资源分配单元 310 根据请求划分虚拟存储资源后, 除了为虚拟存储资源分配编号, 还为该部分资源分配认证信息 (例如密码或者认证密钥), 然后将授权认证信息返回至相应的虚拟机管理单元, 虚拟机管理单元可以将授权认证信息统一保存在本地, 也可以进一步返回至相应的虚拟机。后续虚拟机需要向存储资源分配单元 310 提供自己的认证信息、或者由资源分配单元 310 提供认证信息, 才能进一步获得对相应虚拟存储资源的访问权限。

[0093] 此外, 本领域技术人员容易想到, 为了提高安全性, 在系统运行过程中也可以以一定的策略对认证信息进行更新, 这里不再详细描述。

[0094] 在建立虚拟机与虚拟存储资源的对应关系后, 存储资源管理模块 300 将对应关系发送到位于物理机 100 或物理存储设备 200 中的读写操作控制单元, 由读写操作控制单元, 根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系, 将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上。

[0095] 具体而言, 虚拟机发出一个数据读写请求后, 首先将该请求发送至虚拟机管理单元, 虚拟机管理单元中的翻译子单元将该请求发送至读写操作控制单元 (如果读写操作控制单元位于物理机中, 那么该读写操作控制单元可能与翻译子单元在功能上是集成的) 320, 读写操作控制单元 320 根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系 (如有需求, 可以进行认证信息校验), 将读写请求映射到相应的虚拟存储资源的物理地址上。虚拟存储资源对请求做出响应后, 响应信息按照原路径逆向返回至对应的虚拟机。

[0096] 通过图 2 可以看出, 本发明实施例的存储资源管理模块 300, 在逻辑上位于物理机 100 和物理存储设备 200 之间, 在实际实施过程中, 该模块可以配置于物理存储设备 200 中, 也可以与物理存储设备 200 在物理上独立, 例如配置于一台独立的子系统管理服务器中。

[0097] 如果存储资源管理模块 300 位于物理存储设备 200 中, 那么在存储资源管理模块 300 中, 可以包括虚拟存储资源分配单元 310 和读写操作控制单元 320, 如图 3 所示。

[0098] 如果存储资源管理模块 300 与物理存储设备 200 在物理上独立, 那么读写操作控制单元的功能, 可以集成于物理机 300 中的虚拟机管理单元中的翻译子单元中。也就是说, 在存储资源分配单元建立虚拟机与虚拟存储资源的对应关系后, 将该对应关系发送至物理机 300 中的虚拟机管理单元, 后续由虚拟机管理单元直接根据该对应关系, 提供虚拟机与对虚拟存储资源的读写操作接口, 也就是说, 读写操作指令和数据可以直接在物理机 100 和物理存储设备 200 之间进行传输, 不需要经过物理上独立的存储资源管理模块 300, 从而缩短传输路径, 提高传输效率。

[0099] 图 4 示出了虚拟机请求虚拟存储资源以及对虚拟存储资源进行读写操作的一种流程示意图。其中虚拟存储资源分配单元存储资源管理模块部分既可以位于配置于物理存储设备 200 中,也可以位于配置于一台独立的子系统管理服务器中。在虚拟存储资源分配单元与物理存储设备物理上独立的情况下,图 4 中的读写操作控制单元可以整合在虚拟机管理单元中。

[0100] 可以理解的是,根据本发明技术方案的一个基本方面,物理机中的虚拟机使用外部的物理存储设备 200 作为存储资源,但这并不意味着虚拟机不可以同时使用本地物理机中的存储资源。在本发明的一种实施方式中,可以将与业务相关的重要数据保存在物理存储设备 200 中,从而最大限度保证数据的安全性,而对于虚拟机中的操作系统,应用程序、以及虚拟机的状态数据等内容,仍然可以使用本地物理机中的存储资源。

[0101] 为了应对虚拟机出现故障的情况,在本发明的另一个实施例中,还提供了相应的故障处理机制。参见图 5 所示,云计算子系统中还可以包括故障处理模块 400,故障处理模块 400 分别与物理机 100 和物理存储设备 200 连接,当物理机中的虚拟机出现故障后,故障处理模块负责创建新的虚拟机,然后将原虚拟机所对应的虚拟资源关联到新创建的虚拟机上。需要说明的是:由于本实施重点用于说明故障处理,因此在图 5 中未示出存储资源管理模块 300。

[0102] 虚拟机故障,可能是虚拟机操作系统故障、应用程序故障等多方面原因造成。根据虚拟机的特性,可以对操作系统和应用程序的无故障状态 (state) 进行备份,也即通常所说的“干净”状态。只要为这个备份分配相应的虚拟资源,就可以迅速创建一个具有“干净”状态的新虚拟机。

[0103] 根据本发明的实施方式,CPU、内存等虚拟资源仍然从物理机中划分,而存储资源则继续沿用原虚拟机所用的存储资源,由于重要的业务数据,例如呼叫状态数据、交易状态数据等等,都保存在物理存储设备 200 中,因此建立新的虚拟机、并且将原虚拟机所对应的虚拟资源关联到新创建的虚拟机上之后,新创建的虚拟机就可以在之前所保存的业务数据的基础上,继续进行业务处理。

[0104] 本发明实施例提供两种创建新虚拟机的方式:子系统内创建和子系统外创建。为了保证设备间的通信性能,可以优先在本地的子系统中划分资源创建新的虚拟机;如果本地的子系统中没有空闲资源,或者出于业务迁移等特殊目的,也可以在整個云计算系统的其他子系统中寻找空闲资源创建新的虚拟机。下面分别对上述两种方式进行举例说明:

[0105] 1) 子系统内创建:

[0106] 假设在原有系统中,虚拟机 A 使用物理存储设备 200 中的虚拟资源 a,物理机中的虚拟机管理单元监测到虚拟机 A 出现异常后,将异常状况上报至故障处理模块 400,故障处理模块 400 可以直接触发创建虚拟机的流程,也可以根据预置的故障处理策略以及实际的异常情况,判断是否触发创建虚拟机的流程。

[0107] 如果在本地子系统中能够找到用于创建虚拟机的空闲资源,则故障处理模块 400 将创建请求发送至相应物理机的虚拟机管理单元,虚拟机管理单元创建与 A 功能一致的虚拟机 A' 后,将虚拟机 A' 的标识上报给故障处理模块 400,故障处理模块 400 将虚拟机 A' 与虚拟存储资源 a 进行关联,同时取消原虚拟机 A 与虚拟存储资源 a 之间的关联。

[0108] 可以理解的是,如果虚拟资源使用了授权认证机制,则在重新关联的过程中,故障

处理模块 400 还需要将授权认证信息发送至相应的虚拟机管理单元,然后进一步发送至虚拟机 A'。

[0109] 可选地,故障处理模块 400 还可以用于对出现故障的虚拟机 A 进行停用处理,所述停用处理,除了包括取消原虚拟机 A 与虚拟存储资源 a 之间的关联之外,还可以包括指示相应的虚拟机管理单元删除虚拟机 A,以释放物理机资源。停用处理需要在监测到虚拟机故障之后进行,具体时机可以在创建新虚拟机之前,也可以在创建新虚拟机之后,甚至与创建新虚拟机同时执行,本发明对此并不需要进行具体限定。

[0110] 2) 子系统外创建:

[0111] 假设在原有系统中,虚拟机 A 使用物理存储设备 200 中的虚拟资源 a,物理机中的虚拟机虚拟机管理单元监测到虚拟机 A 出现异常后,将异常状况上报至故障处理模块 400,故障处理模块 400 可以直接触发创建虚拟机的流程,也可以根据预置的故障处理策略以及实际的异常情况,判断是否触发创建虚拟机的流程。

[0112] 如果在本地子系统中无法找到用于创建虚拟机的空闲资源,或者出于业务迁移等目的,则故障处理模块 400 在整个系统的其他子系统中寻找相应的空闲资源以创建新的虚拟机。

[0113] 假设子系统 1 为本地子系统,子系统 2 为目标子系统,本地子系统 1 的故障处理模块 400 与目标子系统 2 中相应的物理机的虚拟机管理单元建立通信,然后将创建请求发送至目标子系统 2 中相应物理机的虚拟机管理单元,目标子系统 2 中的虚拟机管理单元创建与 A 功能一致的虚拟机 A' 后,将虚拟机 A' 的标识上报给本地子系统 1 的故障处理模块 400,故障处理模块 400 将虚拟机 A' 与虚拟存储资源 a 进行关联,同时取消原虚拟机 A 与虚拟存储资源 a 之间的关联。其中,上述通信过程,可以通过目标子系统 2 中的存储资源管理模块中继实现,也可以通过独立的通信模块实现,本发明实施例对此并不需要限定。

[0114] 与子系统内创建新虚拟机的实施方式类似,在子系统外创建新虚拟机的过程中,也可以使用授权认证机制,并且对出现故障的虚拟机 A 进行停用处理,这里不再重复描述。

[0115] 而与子系统内创建新虚拟机的实施方式不同的是:子系统外创建新虚拟机之后,新的虚拟机 A' 与虚拟存储资源 a 处于不同的子系统,根据本发明实施例对子系统的划分原则,设备处于不同的子系统会影响到虚拟机 A' 与虚拟存储资源 a 的通信性能,为解决该问题,在本发明的一种优选实施方式中,还可以在虚拟机 A' 所在子系统 2 中,为新的虚拟机 A' 分配新的虚拟存储资源;然后将 A' 当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源。

[0116] 具体而言,本地子系统 1 的故障处理模块 400,通过与目标子系统 2 的故障处理模块进行通信,请求在目标子系统 2 的物理存储设备中,分配新的虚拟存储资源 a',然后在适当的时机,将 a 中的内容同步迁移至 a',并且将 a' 与 A' 进行关联,最终的结果是,将最初承载子系统 1 的应用业务,完全迁移至子系统 2,迁移后的 a' 与 A' 仍能保持高速通信性能。其中,上述“适当的时机”可以是根据实际情况设置,例如在首次启动 A' 之前,或者在系统业务暂停时,本发明对此并不需要进行限定。

[0117] 可选地,在将新分配的虚拟存储资源 a' 与 A' 进行关联之后,本地子系统 1 的故障处理模块 400 可以释放 A' 在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源 a。本地子系统 1 的存储资源管理模块 300 也可以删除与 a 相关的信息。

[0118] 通过图 5 可以看出,本发明实施例的故障处理模块 400,在逻辑上位于物理机 100 和物理存储设备 200 之间,与存储资源管理模块 300 属于并列的关系。在本发明的一种实施方式中,可以将存储资源管理模块 300 与故障处理模块 400 配置于同一台物理设备中,例如配置于一台独立的子系统管理服务器中,如图 6 所示。

[0119] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本发明时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。以上所描述的装置及系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0120] 基于上述所提供的系统,本发明实施例还提供一种云计算资源管理方法,参见图 7 所示,该方法包括:

[0121] S101,存储资源管理模块接收虚拟机发送的存储资源分配请求,根据该请求,从物理存储设备中为所述虚拟机分配相应的虚拟存储资源;

[0122] S102,根据虚拟机与虚拟存储资源的对应关系,将虚拟机的读写操作映射到相应虚拟存储资源的物理地址上;

[0123] 其中,所述虚拟机配置于物理机中,所述物理机、物理存储设备属于相同的云计算子系统。

[0124] S101 的逻辑执行主体为存储资源管理模块中的存储资源分配单元,存储资源管理模块在逻辑上位于物理机和物理存储设备之间、并且同属于相同的云计算子系统,在实际实施过程中,该模块可以配置于物理存储设备 200 中,也可以与物理存储设备 200 在物理上独立,例如配置于一台独立的子系统管理服务器中。

[0125] S102 的逻辑执行主体为读写操作控制单元,在实际实施过程中,该读写操作控制单元可以配置于物理机中,也可以配置于物理存储设备中。

[0126] 参见图 8 所示,本发明实施例所提供的云计算资源管理方法,还可以包括:

[0127] S103,在监测到任意的虚拟机 A 运行故障后,创建新的虚拟机 A',将 A 所对应的虚拟存储资源与 A' 进行关联。该步骤的执行主体为故障处理模块,该故障处理模块与前述的物理机、物理存储设备以及存储资源管理模块属于相同的云计算子系统。

[0128] 可选地,在监测到虚拟机 A 故障之后,还可以对虚拟机 A 进行停用处理。

[0129] 其中,在 S103 中,可以在本地云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A',也可以在与本地云计算子系统连接的其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A'。

[0130] 如果在其他云计算子系统的物理机中创建新的虚拟机 A',还可以进一步在所述其他云计算子系统中,为新的虚拟机 A' 分配虚拟存储资源;并且将 A' 当前对应的本地子系统虚拟存储资源中的内容迁移到新分配的虚拟存储资源、将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联。可选地,在将新分配的虚拟存储资源与 A' 进行关联之后,释放与 A' 在本地云计算子系统中关联的虚拟存储资源。

[0131] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案本质

上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0132] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于方法实施例而言,由于其基本相似于系统实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见系统实施例的部分说明即可。

[0133] 本发明可用于众多通用或专用的计算系统环境或配置中。例如:个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

[0134] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

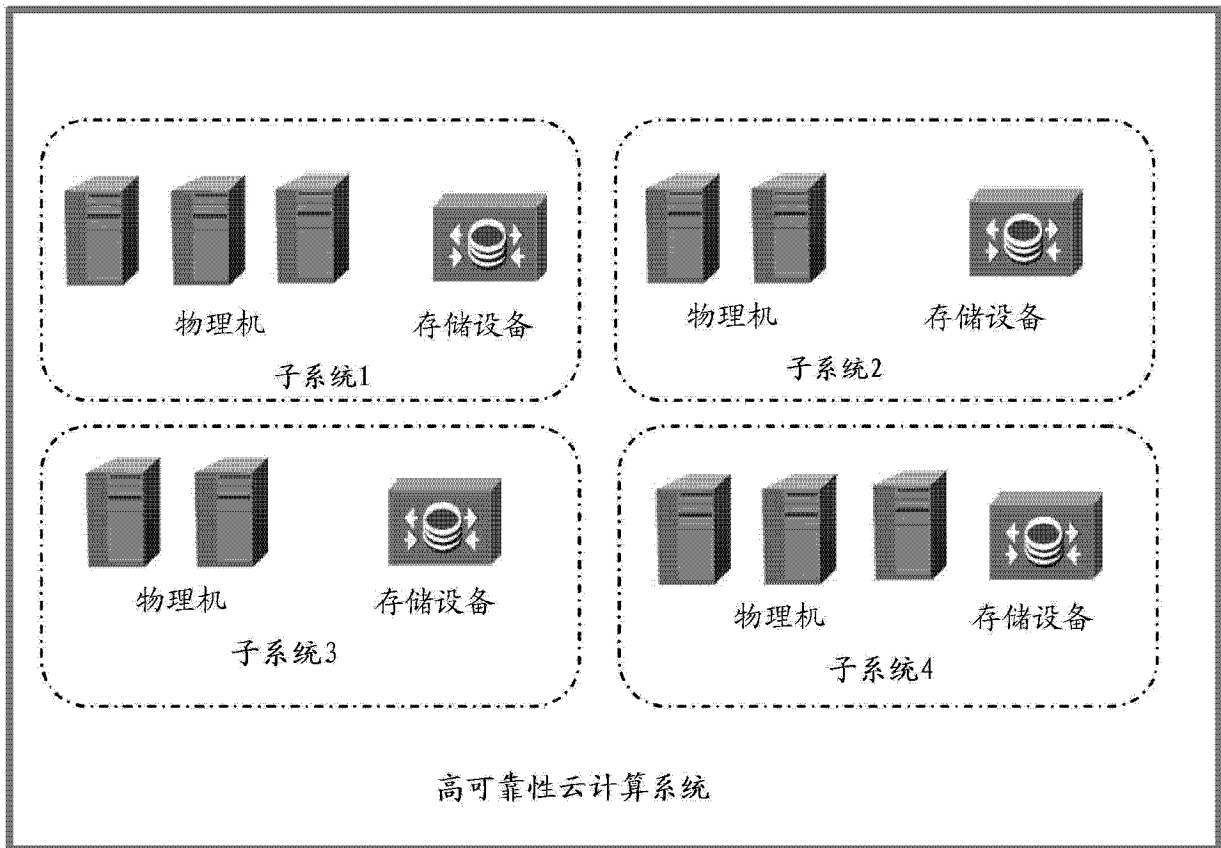


图 1

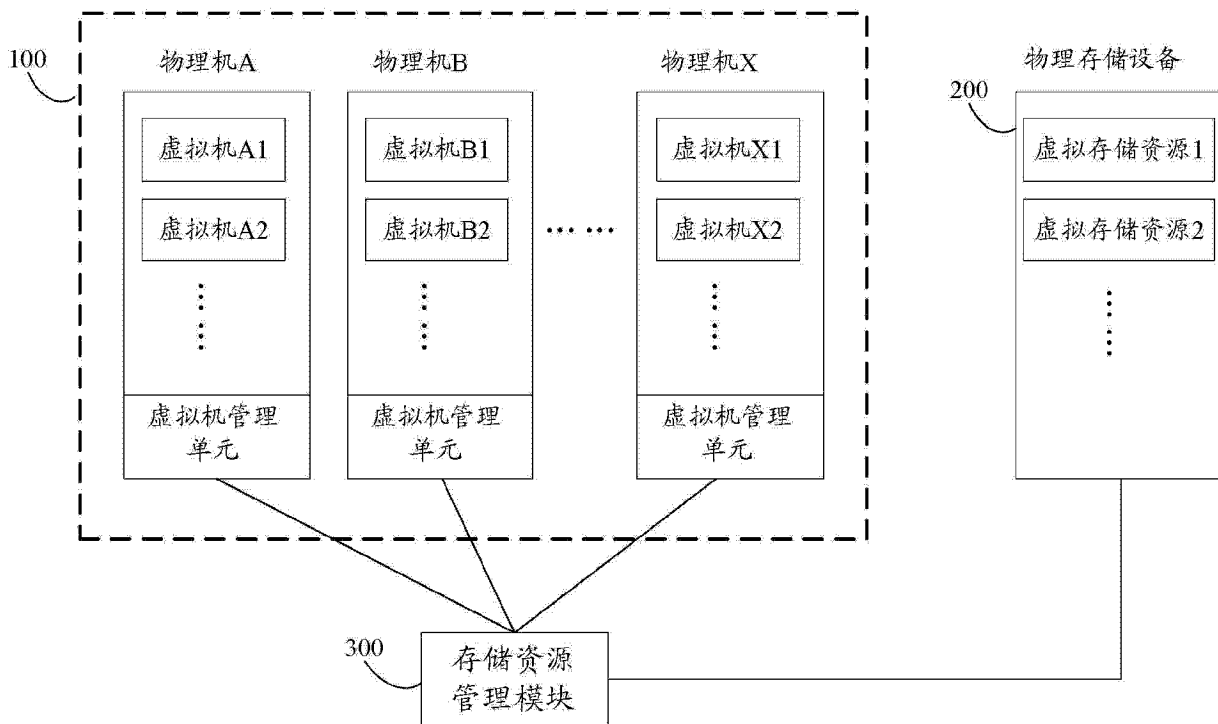


图 2

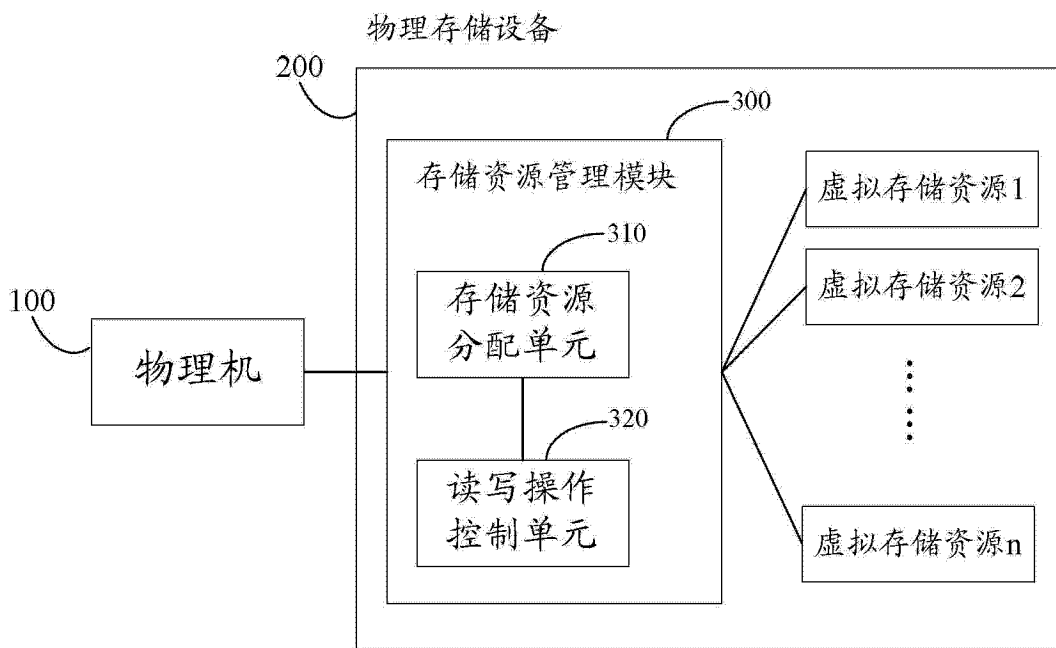


图 3

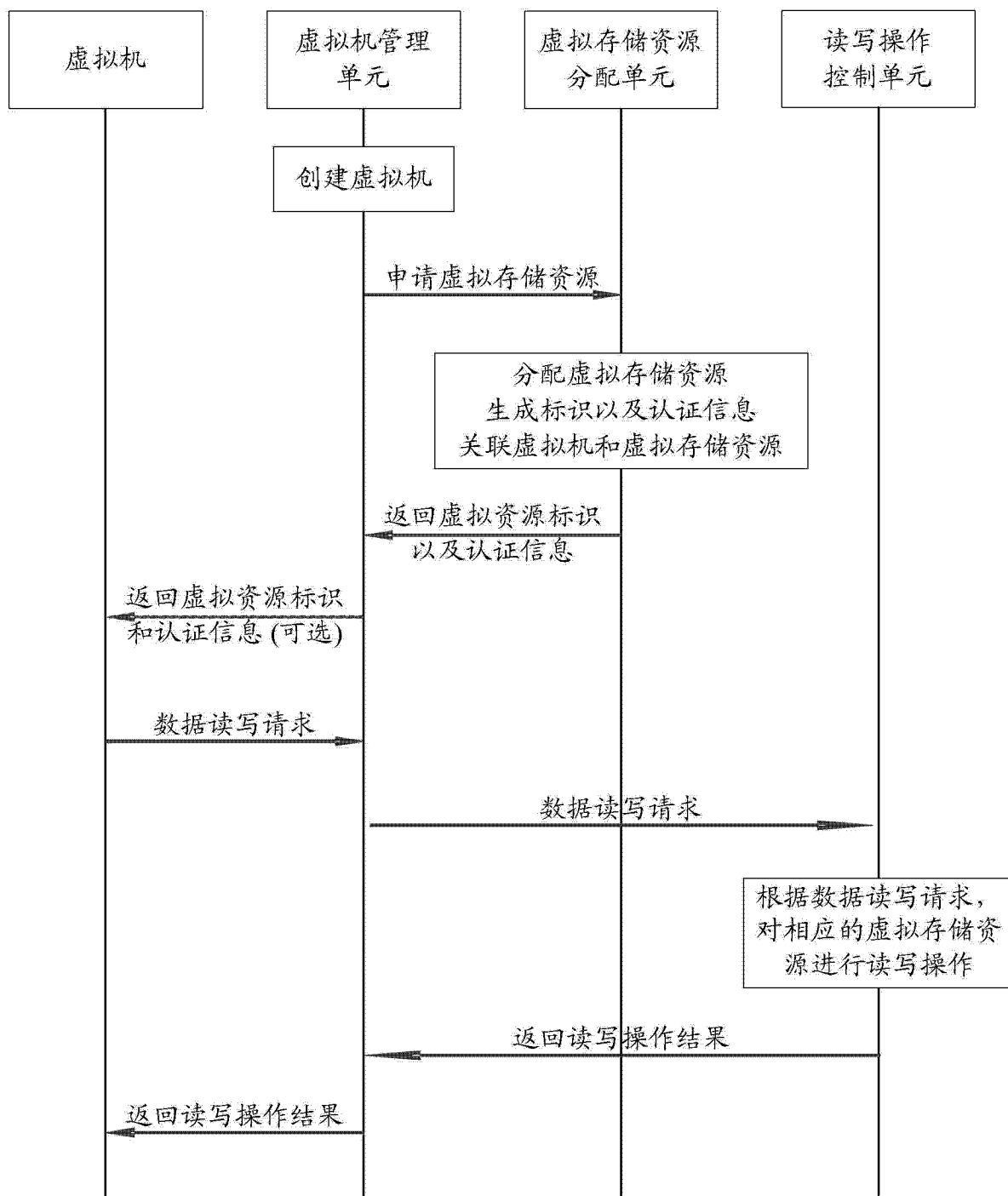


图 4

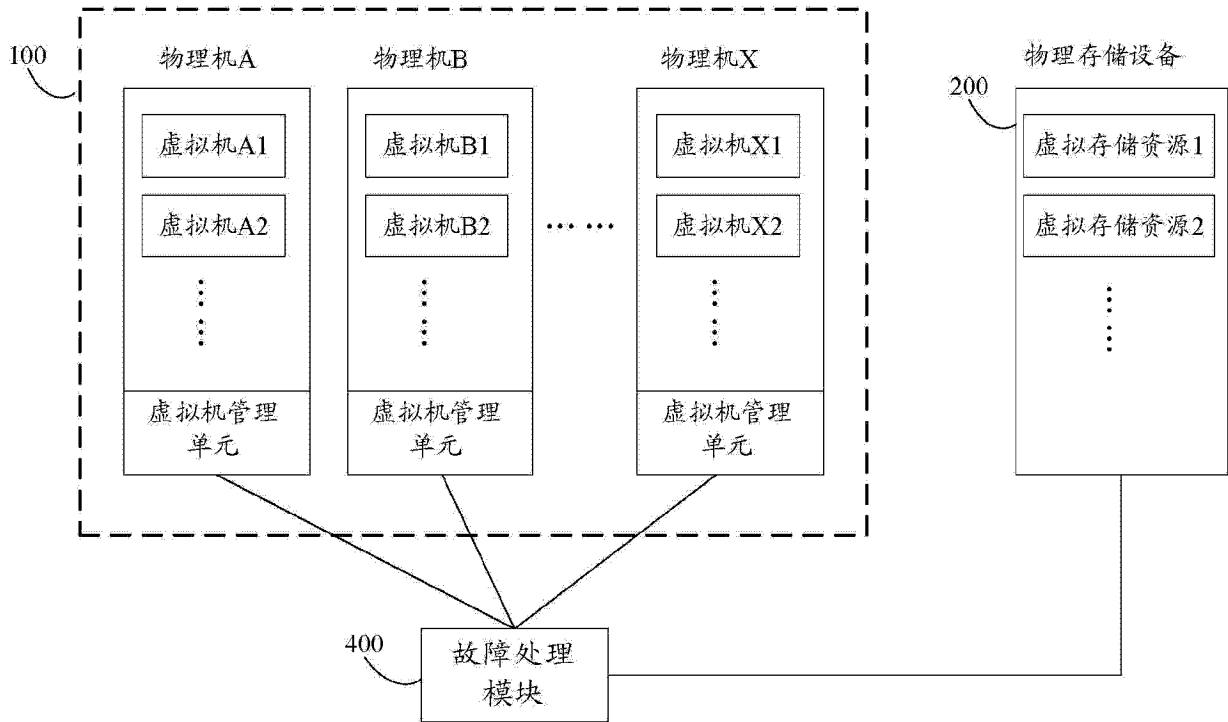


图 5

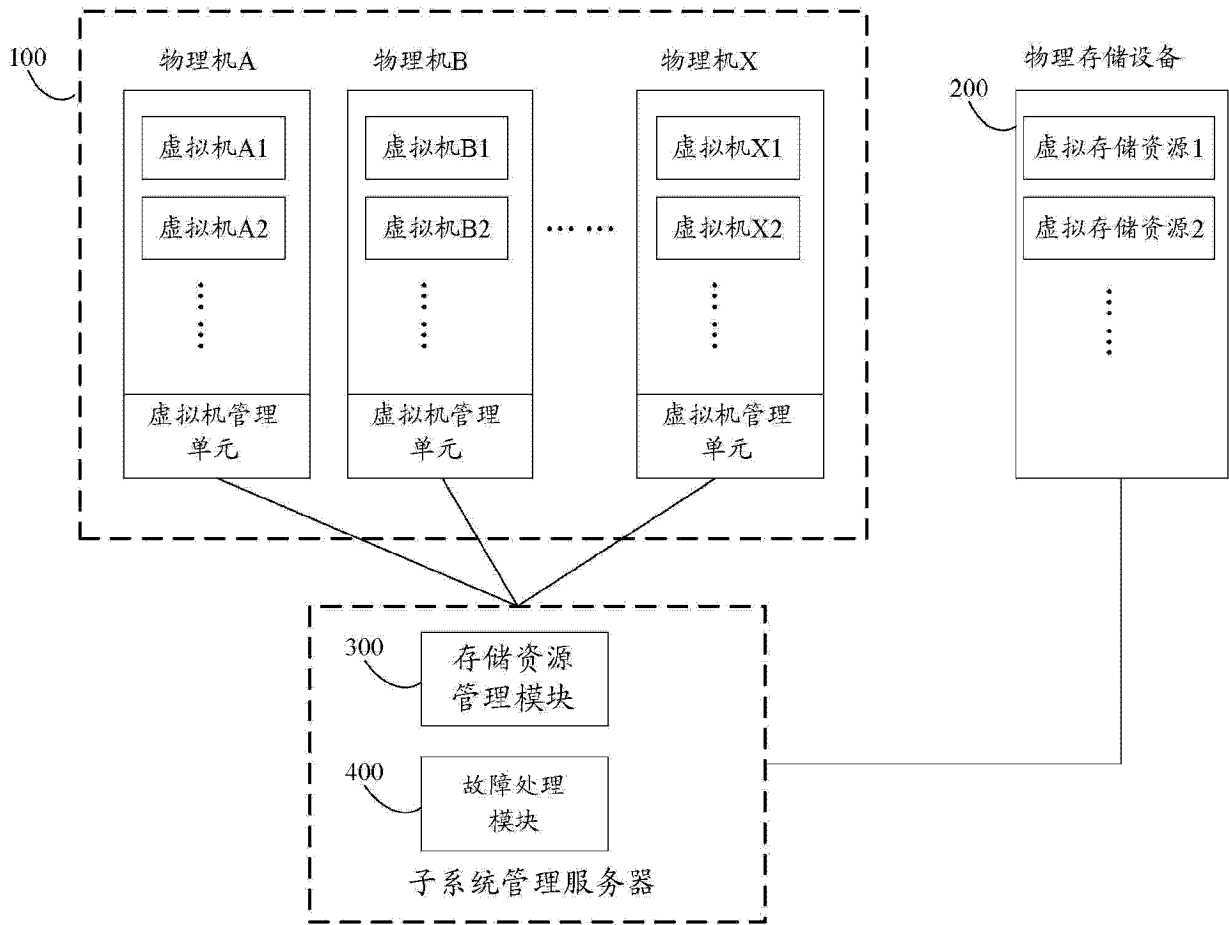


图 6

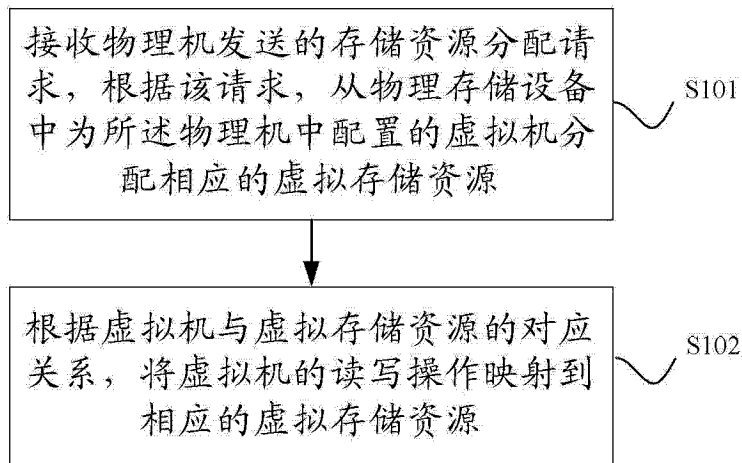


图 7

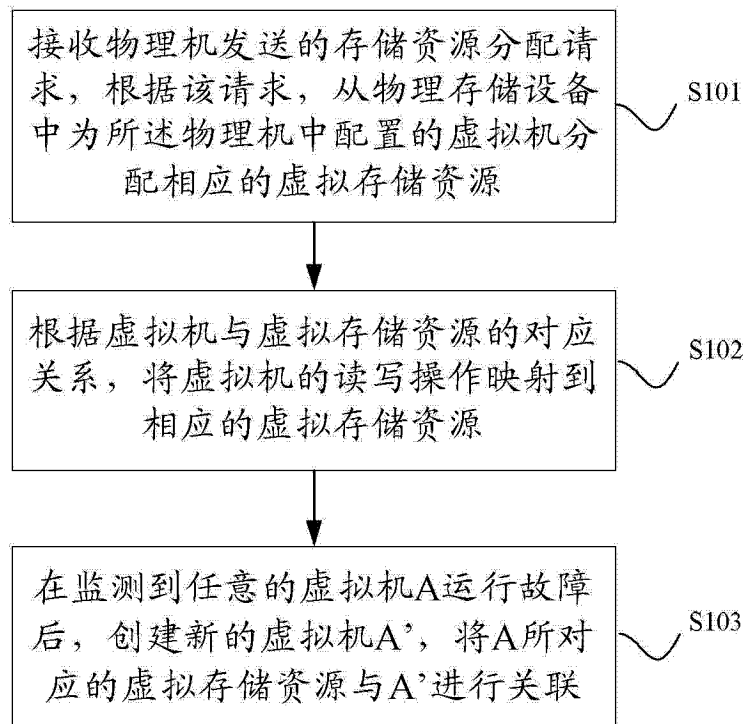


图 8